

บทที่ 5

การอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การใช้วัฏจักรการเรียนรู้สำหรับสอนฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้และรูปแบบ สสวท.

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนตามรูปแบบ สสวท.
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียน ระหว่างการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้กับการเรียนการสอนตามรูปแบบ สสวท.

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4หลังได้รับการสอนตามรูปแบบ สสวท. สูงกว่าก่อนได้รับการสอน ตามรูปแบบ สสวท.
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้สูงกว่าการสอนตามรูปแบบ สสวท.

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียน วิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 ของ โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุราษฎร์ธานี อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 79 คน ทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ บทที่ 1 ของ นักเรียนมาเรียงลำดับ และกำหนดให้

กลุ่มทดลอง ได้รับการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้
 กลุ่มควบคุม ได้รับการสอนตามรูปแบบ สสวท.

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบแผน Randomized Control Group Pretest Posttest Design (Borden , 1991 : 274 –276) ซึ่งมีรูปแบบ ดังแสดงในตาราง

กลุ่ม	สอบก่อนสอน	ทดลอง	สอบหลังสอน
RE	T ₁	X	T ₂
RC	T ₁	~X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

R แทน การกำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่ม
 E แทน กลุ่มทดลอง
 C แทน กลุ่มควบคุม
 T₁ แทน การทดสอบก่อนการสอน
 T₂ แทน การทดสอบหลังการสอน
 X แทน การสอนตามรูปแบบ วัฏจักรการเรียนรู้
 ~X แทน การสอนตามรูปแบบ สสวท.

เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้

1. แผนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง
2. แผนการสอนตามรูปแบบของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท) วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ฉบับ ดังนี้
 - 3.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ด้านเนื้อหา จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่มีค่าความยากระหว่าง 0.25 – 0.68 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.27 – 0.73 และมีค่าความเที่ยง 0.90
 - 3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่มีค่าความยากระหว่าง 0.27 – 0.65 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.28 – 0.73 และมีค่าความเที่ยง 0.87

วิธีดำเนินการทดลอง

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการทดลอง

- 1.1 เตรียมนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
- 1.2 เตรียมแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านเนื้อหา เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง
- 1.3 เตรียมแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง
- 1.4 เตรียมแผนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้และแผนการสอนตามรูปแบบ สสวท.
- 1.5 เตรียมแบบเรียนวิชาฟิสิกส์ ว021 เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง

ขั้นที่ 2 ขั้นทดลอง

- 2.1 ให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทุกคน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน โดยทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาและด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชุดละ 30 ข้อ
- 2.2 ดำเนินการสอน โดยที่

นักเรียนกลุ่มทดลอง	ได้รับการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้
นักเรียนกลุ่มควบคุม	ได้รับการสอนตามรูปแบบ สสวท.

ทั้งสองกลุ่มใช้เวลาในการสอนเท่ากัน คือ กลุ่มละ 22 คาบ คาบละ 50 นาที

2.3 เมื่อสิ้นสุดการสอน ทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน

ขั้นที่ 3 หลังการทดลอง

3.1 นำผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม มาตรวจและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ

3.2 สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีการหาค่าต่าง ๆ ดังนี้

1. หาค่าความตรง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. หาค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. หาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. หาค่าความเที่ยง (r_{tt}) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ของคะแนนรวมของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
6. หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนรวมของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
7. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ก่อนและหลังการเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ และนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบ สสวท. โดยใช้การทดสอบที (t – test) แบบตัวแปรไม่เป็นอิสระจากกัน
8. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้และนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบ สสวท. โดยใช้การทดสอบที (t – test) แบบตัวแปรเป็นอิสระจากกัน

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ด้านเนื้อหาและด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ด้านเนื้อหาและด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการสอนตามรูปแบบ สสวท. สูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ด้านเนื้อหาและด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่ได้รับการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้สูงว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การอภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินผลก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ซึ่งแยกพิจารณาผลสัมฤทธิ์ 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ปรากฏว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ด้านเนื้อหาและด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งแสดงว่าการเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ส่งผลต่อการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ โดยช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าจากประสบการณ์ตรง ในชั้นการสำรวจ สำหรับชั้นการอธิบายนักเรียนจะต้องอธิบายความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ และสรุปออกมาเป็นมโนคติ หรือ หลักการ ซึ่งนักเรียนต้องเกิดการเรียนรู้อย่างชัดเจนเสียก่อนจึงจะอธิบายและสรุปได้ นอกจากนี้ในชั้นการศึกษารายละเอียดเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ทำให้นักเรียนเพิ่มความแม่นยำในการจดจำ และเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เพอเซอร์ และ เรนเนอร์ (Purser and Renner : 1983 อ้างถึงใน วิชาญ เลิศลพ , 2543 : 57) ได้ทำการศึกษาผลการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ของนักเรียนเกรด 8 พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ พงศ์รัตน์ ธรรมชาติ (2545 : 59) ซึ่งศึกษาผลการสอน โดยการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ วิชาเคมี เรื่องปริมาณสารสัมพันธ์ 1

ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินผลก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนตามรูปแบบ สสวท. ซึ่งแยกพิจารณาผลสัมฤทธิ์ 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนตามรูปแบบ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ด้านเนื้อหาและด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าการเรียนการสอนตามรูปแบบ สสวท. มีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นได้เช่นกัน เพราะการเรียนรู้และทำกิจกรรมตามที่แบบเรียนกำหนด นักเรียนต้องศึกษาค้นหาคำตอบ นักเรียนมีโอกาสในการศึกษาความรู้ร่วมกับครูในชั้นทดลอง และร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปโน้มนำในชั้นอภิปรายหลังการทดลอง ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้มากขึ้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงสูงขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พงศ์รัตน์ ธรรมชาติ (2545 : 59) ซึ่งศึกษาผลการสอนโดยการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ วิชาเคมี พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการวิจัยพบว่า ก่อนการเรียนการสอนนักเรียนมีพื้นฐานความรู้ในเรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรงน้อยมาก เห็นได้จากผลการทดสอบก่อนเรียน หลังจากได้รับการเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้และรูปแบบ สสวท. ส่งผลให้ผลการทดสอบหลังเรียนดีขึ้น นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบได้มากขึ้น แสดงว่า หลังจากที่นักเรียนได้รับการเรียนการสอนไม่ว่าจะเป็นรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ หรือ รูปแบบ สสวท. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจะสูงขึ้น ซึ่งเป็นไปตาม หลักทางจิตวิทยาที่เป็นพื้นฐานของการสอนแบบสืบเสาะ (ผดุงยศ ดวงมาลา , 2530 :122)

- 1) เด็กจะเรียนวิทยาศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น ก็ต่อเมื่อ ได้เกี่ยวข้องโดยตรงกับการค้นหาคำรู้นั้น ดีกว่าจะให้เด็กรู้จากการบอกเล่า
- 2) การเรียนรู้จะเกิดได้ดีที่สุด เมื่อสถานการณ์ช่วยให้เด็กอยากจะเรียน ไม่ใช่บังคับ ซึ่งเป็นหน้าที่ของครู โดยตรงที่จะสร้างสถานการณ์ให้เกิดการเรียนรู้
- 3) การให้ผู้เรียนได้เรียน โดยใช้ความคิดพิจารณาจะช่วยให้มีความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นการพัฒนาสมรรถภาพของสมองขั้นสูง

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นจึงเป็นการสนับสนุนได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ด้านเนื้อหาและด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอน

สอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้และ รูปแบบ สสวท. หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้กับนักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนตามรูปแบบ สสวท.

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้กับรูปแบบ สสวท. ซึ่งแยกพิจารณาผลสัมฤทธิ์ 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ปรากฏผล ดังนี้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ด้านเนื้อหา ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนตามรูปแบบ สสวท.อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประภาสิต จันทศ (2537 : 81) ซึ่งทำการศึกษาผลการสอนวิชาเคมี เรื่อง ตารางธาตุ ด้วยโมเดลวัฏจักรการเรียนรู้ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของ พิมพร วัฒนานนท์ (2539 : 59) ที่ศึกษาการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นยุทธวิธีการเรียนรู้แบบวัฏจักรมาปรับแผนการสอน เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนที่ใช้แผนการสอนซึ่งปรับวิธีการสอนเป็นแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นยุทธวิธีการเรียนรู้แบบวัฏจักรมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่ใช้แผนการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิชาญ เลิศลพ (2543 : 78) ซึ่งได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้โดยวิธีจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ รูปแบบ สสวท. และรูปแบบการผสมผสานระหว่างวัฏจักรการเรียนรู้กับ สสวท. วิชาฟิสิกส์เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายและคลื่น ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ รูปแบบ สสวท. และรูปแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการเรียนรู้กับ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยรูปแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการเรียนรู้กับ สสวท. และรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ารูปแบบ สสวท. และสอดคล้องงานวิจัยของ พงศ์รัตน์ ธรรมชาติ (2545 : 60) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลการสอนโดยการเรียนแบบ วัฏจักรการเรียนรู้กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีเจตคติต่อวิชาเคมี สูงกว่า

นักเรียนที่ได้รับ การสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของ ไคลเดียนท์ (Klindienst , 1993 : 845) และงานวิจัยของ Hedgepeth (1996 : 628) ซึ่งทำการ ศึกษาผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ ที่มีผลต่อโครงสร้างความรู้, เจตคติทาง วิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ มี เจตคติทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างจากนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจาก การเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ เป็นการเรียน การสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ นักเรียนสามารถสร้างปัญหาจากสื่อ หรือคำถามที่ ครูเสนอให้ ทำให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น อยากหาคำตอบ จึงเข้าสู่ขั้นต่อไปคือ การค้นหาคำตอบของปัญหา โดยการลงมือปฏิบัติอาจเป็นการทดลอง หรือการทำกิจกรรมใน ใบบางต่าง ๆ นักเรียนจึงเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการ ทางสติปัญญาของเพียร์เจต์ (Piaget , n.d. อ้างถึงใน สรวุฒิ บุญยืน, 2542 : 87) ที่กล่าวว่า การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้น จะต้องทำให้เด็กขาดความสมดุลในโครงสร้างทางสมองก่อน (เด็กเกิดความสงสัย) แล้วเด็กจะพยายามปรับตัว (ทำการแสวงหาความรู้) เพื่อที่จะทำให้เกิดความ สมดุลทางสมอง (ได้รับคำตอบจากปัญหา) ดังนั้นการเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ จึงช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ปฏิบัติ และสร้างความรู้ด้วยตนเอง จึงส่งผลให้นักเรียนเรียนรู้ ได้ดียิ่งขึ้น

ลำดับขั้นตอนในการเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ทั้ง 5 ขั้นตอน (ขั้นนำ เข้าสู่บทเรียน , ขั้นการสำรวจ , ขั้นการอธิบาย , ขั้นการศึกษารายละเอียด และขั้นการประเมินผล) มีความสอดคล้องและต่อเนื่องกัน จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านเนื้อหาอยู่ในระดับสูง เพราะในขั้นการนำเข้าสู่บทเรียนซึ่งถือว่าการเตรียมความพร้อมและ ทำให้นักเรียนเกิด ความสงสัย สนใจใฝ่รู้ โดยการกระตุ้นจากครู จากนั้นนักเรียนได้มีโอกาสสำรวจเพื่อหาคำตอบ ของปัญหาต่อไป และนำความรู้หรือความเข้าใจที่ได้จากการสำรวจไปเข้าสู่ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบาย ซึ่งนักเรียนจะต้องอธิบายสิ่งที่ได้เรียนรู้ (จากการสำรวจ) เพื่อลงสรุปเป็นมโนคติ (นักเรียนได้รับคำ ตอบของปัญหา) นอกจากนี้นักเรียนจะได้ขยายความคิดออกไปอีก ในขั้นการศึกษารายละเอียด ซึ่งในขั้นนี้จะช่วยให้นักเรียนนำความรู้ที่เรียนมาไปใช้กับสถานการณ์อื่น ๆ ดังที่ คาร์พลัส (Karpplus , 1980 : 171) กล่าวว่า ถ้าปราศจากการนำมโนคติไปใช้ มโนคติใหม่ยังคงจำกัดอยู่ใน รูปแบบของคำจำกัดความ นักเรียนหลายคนไม่สามารถเข้าใจในสิ่งที่เป็นนามธรรม ไม่สามารถนำ ความรู้ไปใช้ในสถานการณ์อื่นได้ ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้จึง ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านเนื้อหาสูงยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ การเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ยังเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้เป็นกลุ่ม มีการอภิปรายโต้แย้ง แสดงความคิดเห็น และตรวจสอบความคิดระหว่างเพื่อนนักเรียน และมีการตรวจสอบตนเอง ในขั้นการประเมินผล จึงเป็นการแก้ไขโมดที่คลาดเคลื่อนได้ เพราะการตรวจสอบทำให้นักเรียนที่มีความคิดหรือแนวคิดที่ไม่ถูกต้องปรับความรู้ความเข้าใจให้ถูกต้อง

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนตามรูปแบบ สสวท.อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จันทรพร พรหมมาศ (2541 : 64) ได้ศึกษาผลการใช้วิธีวัฏจักรการเรียนรู้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อสัมฤทธิ์ผลและพฤติกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีโมดเกี่ยวกับเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของ สราวุฒิ บุญยยืน (2542 : 65) ซึ่งศึกษารูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ นอร์แมน (Norman , 1992 : 27) ได้ศึกษาความสำคัญของผลการจัดวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ที่ส่งผลต่อการรวมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผลเชิงนามธรรม ของนักเรียนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา เกรด 6 – 9 ผลการวิจัยส่วนหนึ่งชี้ให้เห็นว่านักเรียนที่ได้รับการสอนจากรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ จะมีทักษะกระบวนการแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เบอร์ดท์ (Berdt , 2002 : 4) ที่ศึกษาผลการสอนด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ ในการสอนวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนประถมศึกษา ในเมือง Ramdolph , West Verginia โดยการทดสอบผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาและด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า วัฏจักรการเรียนรู้มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางด้านกระบวนการ , เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ และมีผลต่อการปฏิสัมพันธ์ของครูและนักเรียน

ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ในการดำเนินการตามขั้นตอนการเรียนการสอนรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ นักเรียนได้ศึกษาสำรวจประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม กำหนดปัญหา สร้างสมมติฐาน กำหนดวิธีการทดสอบสมมติฐาน ทำนายผล ดำเนินการทดสอบสมมติฐานและสรุปสร้างเป็นโมดใหม่ ซึ่งในการทำกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้ นักเรียนต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตลอดเวลา นักเรียนจึงมีโอกาสฝึก และได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่าง

ต่อเนื่อง สอดคล้องกับความคิดเห็นของ คูโม (Cummo , 1992 : 387) ที่ว่า ในขณะที่นักเรียนศึกษาสำรวจหรือทดลองด้วยตนเอง ตามแนวทางที่นักเรียนเป็นผู้กำหนดขึ้นนั้น นักเรียนจะได้พัฒนาทักษะต่าง ๆ ที่ใช้ในการดำเนินการเหล่านี้ตลอดระยะเวลาการเรียนรู้ กล่าวคือ ในขั้นการนำเข้าสู่บทเรียนและขั้นการสำรวจ นักเรียนต้องกำหนดกิจกรรมและตั้งปัญหา ตั้งสมมติฐาน ออกแบบการทดลอง ทำการทดลอง และสรุปผลการทดลอง สิ่งสำคัญอีกประการคือนักเรียนมีโอกาสได้ระดมความคิดร่วมกันกับเพื่อนนักเรียนด้วยกันอย่างมีเหตุผล เพื่อนำความรู้ที่ได้มาเสนอโดยใช้ภาษาเหมาะสมในขั้นการอธิบาย นอกจากนี้นักเรียนยังต้องนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์อื่นที่ใกล้เคียงกัน นักเรียนจะต้องใช้ทักษะการสังเกต ออกแบบการทดลอง ทดลองและสรุปผลอีกครั้งหนึ่ง ในกรณีที่เป็นการสอนเนื้อหาที่ไม่มีการทดลอง นักเรียนจะได้ฝึกการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้จากแบบฝึกหัดและคำถามต่าง ๆ

ด้วยเหตุผลดังกล่าว อาจส่งผลให้นักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนตามรูปแบบ สสวท.

เมื่อพิจารณาผลการวิจัยพบว่าความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งด้านเนื้อหาและด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่ได้รับการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบ สสวท. แต่ผลที่ได้สูงกว่าไม่มากนัก คือด้านเนื้อหาสูงกว่า 0.04 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่า 1.03 เท่านั้น อย่างไรก็ตามจากการสังเกตบรรยากาศในการเรียนการสอน ซึ่งผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะทำการสอน พบว่า

1. นักเรียนสามารถสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ด้วยตนเองโดยใช้ความรู้ และการรวบรวมประสบการณ์เดิม
2. นักเรียนทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจ กำหนดและวางแผนกำหนดแนวทางสำรวจ ตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน และลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ
3. นักเรียนสามารถนำข้อมูลที่ได้อธิบายวิเคราะห์ แปลผล และสรุปผล รวมถึงนำเสนอผลที่ได้ นักเรียนได้ฝึกทักษะการสื่อสาร กล่าวแสดงออกมากยิ่งขึ้น และสามารถชี้เหตุผลในการอ้างอิงได้เป็นอย่างดี
4. นักเรียนนำความรู้ ที่ได้หรือมโนคติ ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์อื่น ๆ ได้ เห็นได้จากผลการร่วมกันวิเคราะห์คำถามขยายผลของครู และการทำกิจกรรมต่าง ๆ

สรุปโดยภาพรวมพบว่า ความมุ่งมั่นและความพอใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้จะดีกว่าการนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบ สสวท.

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ซึ่งอาจเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ดังต่อไปนี้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้เป็นรูปแบบการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ นักเรียนมีบทบาทในการเรียนค่อนข้างมาก แต่นักเรียนจะคุ้นเคยกับการเรียนการสอนแบบเดิม ดังนั้นในระยะแรกควรให้เวลานักเรียนในการปรับรูปแบบการเรียนรู้ โดยครูคอยดูแลอย่างใกล้ชิด จากนั้นจึงกำหนดเวลาในการเรียนแต่ละขั้นให้ชัดเจน

1.2 ในการตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนสามารถมองเห็นปัญหา ครูควรตั้งคำถามที่ท้าทายความสามารถของนักเรียน และให้เวลานักเรียนคิดหาคำตอบของปัญหา

1.3 ในการนำการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ไปใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ครูควรแนะนำเกี่ยวกับการเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้พอสังเขป เพื่อให้กิจกรรมการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1.4 สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนต้องเป็นสื่อที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน และควรเป็นสื่อที่ท้าทายความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้กับตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความแตกต่างระหว่างเพศของนักเรียน เจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ เป็นต้น

2.2 ควรทำการวิจัยการเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้กับการเรียนการสอนรูปแบบอื่น ๆ เช่น การเรียนการสอนแบบร่วมมือ เป็นต้น

2.3 ควรทำการวิจัยการเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ในรายวิชาอื่น เพื่อดูว่าวิชาใดเหมาะสมกับการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้มากที่สุด